

CYCLE SAISONNIER ET PRODUCTION NETTE DE LA MATIÈRE VÉGÉTALE HERBACÉE EN SAVANES SOUDANIENNES PÂTURÉES LES JACHERES DE LA RÉGION DE BONDOUKUY (BURKINA FASO)*

Anne FOURNIER

ORSTOM, (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération),
01 BP 171 Bobo-Dioulasso, BURKINA FASO

SUMMARY

(original scientific paper)

SEASONAL CYCLE AND NET PRIMARY PRODUCTION OF HERBACEOUS VEGETATION IN GRAZED SUDANIAN SAVANNAS. THE FALLOWS OF BONDOUKUY REGION (BURKINA FASO).

Data on net annual primary production and on seasonal evolution of herb layer aboveground phytomass of five facies of Sudanian fallow in 1992 are given. Phytomass figures collected in the plots protected from domestic cattle are compared with those from adjacent grazed plots. Phytomasses and productions are also compared with data collected in natural savannas free from domestic cattle. Productions (3,69 to 9,61 t/ha/year) and potential maxima of phytomasses (2,79 to 7,02 t/ha) are equivalent to those of natural savannas, cattle intake reaches 10 to 50 % of the maximum epigeous phytomass, that is 4 to 40 % of the annual potential epigeous production.

KEY WORDS : Biomass - Net primary production - Forage - Sudanian savanna - Fallow-land - Grazing-land.

RÉSUMÉ

(article original)

Des données sur la production primaire annuelle nette et sur l'évolution saisonnière de la phytomasse épigée de la strate herbacée de cinq faciès de jachère soudanienne en 1992 sont présentées. Les valeurs de phytomasse réunies dans des parcelles protégées des troupeaux sont comparées à celles obtenues dans des témoins adjacents soumis au pâturage. Phytomasses et productions sont par ailleurs comparées à des données réunies dans des savanes naturelles non fréquentées par les troupeaux domestiques. Les productions (3,69 à 9,61 t/ha/an) et les phytomasses maximales (2,79 à 7,02 t/ha) potentielles sont comparables à celles des sites naturels, le prélèvement par les troupeaux atteint 10 à 50 % de la phytomasse épigée maximale soit 4 à 40 % de la production épigée potentielle.

MOTS CLÉS : Biomasse - Production primaire nette - Fourrages - Savane soudanienne - Jachère - Pâturages.

INTRODUCTION

Comme la plupart des milieux soudaniens, les savanes de la région de Bondoukuy sont fortement marquées par les activités humaines. La majorité des sites sont cultivés ou l'ont été, tandis que des troupeaux (principalement de bovins) pâturent dans les zones libres de champs. La végétation subit ainsi une forte pression. On peut estimer la densité de population de la région à environ 30 habitants par km² et celle des troupeaux à environ 15 têtes de bétail par km² (KIÉMA, 1992). Le présent travail évalue la production primaire de quelques sites et compare le disponible fourrager potentiel (en l'absence de prélèvement par les animaux) au disponible fourrager réel.

MILIEUX ET MÉTHODES

LE MILIEU NATUREL

La région de Bondoukuy appartient à l'unité phytogéographique que WHITE (1986) dénomme « centre d'endémisme soudanien » ; elle se situe à la limite entre la « forêt claire indifférenciée soudanienne » au nord et la « forêt claire soudanienne à *Isobertinia doka* » au sud. La végétation naturelle et semi-naturelle la plus répandue et la plus caractéristique de ces régions est actuellement une forêt claire. Les paysages sont cependant dominés par des champs sous parc arboré, principalement à Karité (*Butyrospermum paradoxum*), et par les jachères de différents âges au couvert ligneux variable.

*Manuscrit reçu le 23 septembre 1994 ; version révisée acceptée pour publication le 22 novembre 1994.

PM 92

16 MARS 1995

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 41.170 ex 1

Cote : 6

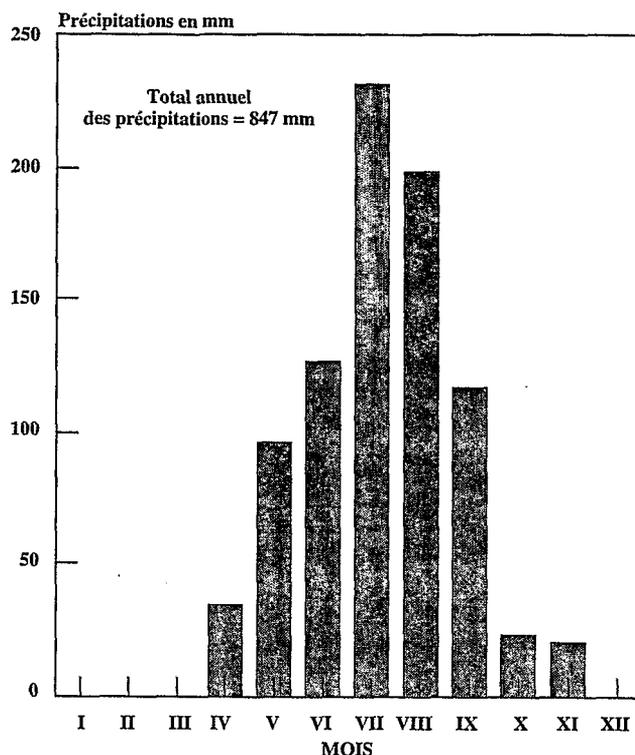


FIG. 1.— Pluviosité à Bondoukuy (Burkina Faso) en 1992.
Rainfall in Bondoukuy (Burkina Faso) in 1992.

La flore des savanes de la région de Bondoukuy est marquée par une forte pression anthropique, que traduit la pénétration d'éléments de zones plus sèches. La richesse spécifique des peuplements ligneux est proche de celle d'autres sites soudaniens, tant globalement (environ 84 espèces) qu'à l'échelle de la station homogène (37 espèces en moyenne). La richesse spécifique totale des peuplements d'herbes de Bondoukuy est semblable à celle des autres sites soudaniens (179). La faible richesse stationnelle en herbes (20 en moyenne) de ce site l'apparente aux stations nord-soudaniennes, ce qui traduit une forte anthropisation (DEVINEAU, FOURNIER & KALOGA, à paraître).

Entre la localité de Bondoukuy et le cours d'eau Mouhoun (ex Volta Noire) le paysage peut se subdiviser schématiquement en deux grands ensembles. Le « plateau de Bondoukuy », sur sols sableux ou sablo-argileux, est la zone de l'ancien terroir des populations autochtones bwaba pratiquant une agriculture à jachères longues. Les formations végétales, principalement des jachères, sont diversifiées, depuis les milieux herbeux récemment abandonnés jusqu'aux milieux jamais cultivés sur collines et bowals. Le « bas-glacis », proche du Mouhoun, sur sols argileux hydromorphes a été mis en culture plus récemment, principalement par les migrants mossi. L'ensemble de la surface y est aménagée en « openfield » sans jachère, ou avec des jachères courtes. La végétation des zones non cultivées y est assez pauvre et homogène. Les premiers

travaux décrivant les groupements végétaux de la région sont ceux de KIÉMA (1992), OUÉDRAOGO (1993), DJIMADOUM (1993), ZABRÉ (1993), DIALLO (à paraître) et DEVINEAU, FOURNIER & KALOGA (à paraître).

Le climat de cette région se caractérise par une pluviosité annuelle moyenne de 728,4 mm (d'après les données du Centre régional de promotion agropastorale pour la province du Mouhoun, pendant la décennie 1971-1980). A une saison sèche de sept à huit mois, d'abord fraîche de novembre à février puis chaude de mars à juin, succède une saison des pluies de mi-mai à mi-octobre. En 1992, le total des pluies a été de 847 mm avec un maximum en juillet (FIG. 1).

LES SITES D'ÉTUDE

Cinq points d'étude ont été choisis aux alentours de l'agglomération de Bondoukuy ; ils correspondent à des situations bien tranchées, représentatives des formations végétales de la région. Des informations sur l'âge des jachères et sur leur passé culturel ont été obtenues par enquête auprès des exploitants.

Site 1 : jeune jachère à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula*.

Il s'agit d'une jeune jachère de trois ans issue d'une première mise en culture du milieu. Le cultivateur mossi qui exploitait cette parcelle en mil et coton l'a abandonnée après 6 ans à cause de la nuisance du parasite *Striga hermontheca*. Le sol, profond de plus d'un mètre, est sableux en surface mais les horizons inférieurs sont argileux ou argilo-sableux, les gravillons sont absents de l'ensemble du profil. La strate ligneuse, réduite à des rejets de souche lors de la mise en place de la clôture, est relativement riche. Elle comprend une douzaine d'espèces dont *Annona senegalensis* et le Karité *Butyrospermum paradoxum*, conservé lors de la phase de culture. La strate herbacée est dominée par les graminées annuelles *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula*.

Site 2 : Jachère à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*.

Ce site a subi une première mise en culture par un cultivateur bwaba pendant une dizaine d'années (petit mil, maïs, coton, sorgho). L'abandon de la parcelle depuis huit ans environ est lié à la présence du parasite *Striga hermontheca*. Le sol est relativement profond (plus de 75 cm), il s'enrichit en gravillons depuis la surface (10 %) vers la profondeur (70 %). Sa teneur en argile, faible en surface, devient importante dès 20 cm et des signes d'hydromorphie (taches) apparaissent vers 50 cm. La strate ligneuse présente une structure de parc, typique de la région soudanienne : il ne subsiste que quelques grands individus de Karité (*Butyrospermum paradoxum*) et de Néré (*Parkia biglobosa*), épargnés lors du défrichement. Le recouvrement des couronnes de ces quelques ligneux n'excède pas 10 %. La strate herbacée est dominée par les graminées annuelles

Andropogon pseudapricus et *Loudetia togoensis*. Ce site se localise à une vingtaine de kilomètres de l'agglomération de Bondoukuy dans la zone de l'« openfield ».

Site 3 : jachère à *Borreria radiata*.— Cette jachère de 4 ans est une ancienne culture sous parc à Karité (*Butyrospermum paradoxum*). Le milieu, dont ce n'était pas la première mise en culture, a été utilisé par son dernier exploitant bwaba pour produire du petit mil, du coton et des pois de terre. Le site a été abandonné parce que le sol était considéré comme « fatigué » et que les rendements étaient bas. Le sol est profond (plus d'un mètre), sans gravillon ; sableux en surface et jusque vers 50 cm, il devient argileux en profondeur. La strate ligneuse, pratiquement réduite au Karité, atteint 10 % de recouvrement des couronnes. La strate herbacée est dominée par des espèces annuelles, les phorbes *Borreria radiata* et *Cassia mimosoides* et les graminées *Loudetia togoensis* et *Ctenium elegans*. La parcelle se situe juste à la sortie de la localité de Bondoukuy.

Site 4 : jachère à *Andropogon gayanus*.— Il s'agit d'une jachère arbustive d'une dizaine d'années en bonne voie de reconstitution. Après dix ans de culture en sorgho, petit mil, maïs et arachide, son exploitant bwaba l'a abandonnée à cause de l'abondance des adventices et du parasite *Striga hermontheca*. Le sol profond, sableux jusqu'à 10 cm, devient argilo-sableux vers 50 cm puis argileux au-delà. La présence de taches blanches et rouges vers 50 cm marque le caractère hydromorphe du sol. La strate ligneuse est dominée par *Terminalia avicennioides*, avec un recouvrement des couronnes d'environ 25 %. La strate herbacée est dominée par la graminée pérenne typique des jachères d'âge moyen, *Andropogon gayanus* ; le recouvrement basal des espèces pérennes est moyen : il atteint 3 à 4 %. Le site est distant d'environ 6 km de la ville.

Site 5 : savane à *Andropogon ascinodis*.— D'après les enquêtes, ce site est probablement une vieille jachère de plus de 20 ans ou 30 ans, peut-être n'a-t-il même jamais été cultivé. Ce milieu arbustif bien reconstitué sur sol gravillonnaire est dominé par les graminées *Andropogon ascinodis* et *Loudetia togoensis*. Son sol est peu profond, un horizon induré se rencontre à une profondeur variable, voisine de 40 cm. La teneur en gravillons est forte, surtout en surface (50 %) ; tout le profil au-dessus de la cuirasse est sablo-argileux. La strate ligneuse, composée principalement de *Butyrospermum paradoxum*, de *Pteleopsis suberosa* et de *Terminalia avicennioides* est assez variée ; le recouvrement des couronnes atteint environ 50 %. La strate herbacée est dominée par la graminée pérenne *Andropogon ascinodis*, le recouvrement basal des pérennes est important puisqu'il atteint plus de 8 %. Le site se localise sur le plateau de Bondoukuy à une distance d'environ 4 km de l'agglomération.

LES MÉTHODES D'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION

Effet du pâturage

Dans chacun de ces cinq sites, une surface de 2500 m² a été mise en défens en mars 1992 par la pose d'un grillage. Autour de ces enclos, les troupeaux pâturent normalement et les populations continuent d'effectuer les divers prélèvements (bois de feu et de construction, pailles pour les toits...) qui correspondent à leur utilisation habituelle du milieu. Chaque site comprend donc une zone normalement exploitée et une zone protégée. Aucun dispositif n'a été mis en place pour modifier le passage des feux de brousse qui parcourent donc ou non les deux zones de la même façon. D'après les premières observations et les informations données par les villageois, la majorité des formations herbacées de Bondoukuy brûle chaque année, comme d'ailleurs celles de toute la région (KIÉMA, 1993).

Evaluation du disponible fourrager

La variation saisonnière du disponible fourrager au cours de la période mai-décembre 1992 été suivie par deux méthodes complémentaires.

1) Quelques évaluations de biomasses ont été faites par la méthode « de la récolte intégrale » (voir par exemple FOURNIER, 1991). Sûre mais coûteuse en temps et en main-d'œuvre, cette méthode a l'inconvénient d'être destructrice ; elle sert ici de référence. La matière végétale est prélevée au ras du sol sur 20 placeaux carrés d'un mètre de côté. C'est dans le seul site 4, la jachère à *Andropogon gayanus*, que cette mesure a été réalisée à un rythme mensuel entre avril et décembre. Sauf en octobre, où le tri n'a été fait que sur cinq placeaux, biomasse (matière vivante) et nécromasse (matière morte) ont été séparées pour chacun des 20 placeaux. Dans la jachère herbeuse (site 2), la mesure a été effectuée à deux reprises en septembre et octobre, avec tri sur respectivement 4 et 5 placeaux. Dans les autres milieux, une unique mesure a également été effectuée en octobre, avec tri sur 5 placeaux. Après un séchage préliminaire par exposition au soleil, les échantillons sont placés une nuit à l'étuve à fourrage à 105 °C avant pesée. Toutes les valeurs présentées correspondent à des poids de matière sèche.

2) En complément des récoltes, la mesure du biovolume de la strate herbacée est réalisée par la méthode des points-contacts à l'aide d'une fine aiguille descendue dans la végétation à intervalles réguliers le long d'une ligne (voir DAGET & POISSONET, 1968, POISSONET & CÉSAR, 1972, FOURNIER, 1991 et CÉSAR, 1992). Les relevés sont faits à un rythme mensuel entre fin mai et décembre dans chaque zone mise en défens ainsi que dans la zone adjacente accessible aux troupeaux. Les biovolumes de matière vivante et de matière morte sont évalués en distinguant cinq strates de hauteur (0-5 cm, 5-25 cm, 25-50 cm, 50 cm-1 m, 1-2 m, plus de 2 m). En début

de saison des pluies (mai-juin), l'échantillon est constitué de 200 points répartis sur deux lignes ; ensuite, lorsque la strate herbacée est devenue plus dense, il est réduit à 100 points seulement. On sait que la méthode des points-contacts peut fournir des approximations satisfaisantes de la biomasse moyennant un calage sur des évaluations obtenues par récolte (LONG *et al.*, 1970).

C'est la combinaison des données réunies par la récolte et par les points-contacts qui a permis d'établir pour chaque site le cycle saisonnier des phytomasses en 1992.

Evaluation de la production primaire

C'est ici la production primaire nette qui est évaluée, c'est-à-dire à la quantité d'assimilats produits par les végétaux chlorophylliens sur une surface donnée en un temps donné, déduction faite des pertes respiratoires (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1967 ; LIETH, 1968). Cette production est évaluée pour chaque site par la méthode de calcul des accroissements corrigés (voir FOURNIER, 1991 : p. 191-194). Le calcul se fait en comparant les variations simultanées de la biomasse et de la nécromasse entre deux évaluations successives. Un coefficient de « perte à la fanaison » est en outre appliqué afin de tenir compte de la perte de poids entre l'état vivant et l'état mort. La valeur adoptée ici pour ce coefficient est de 0,61 (voir CÉSAR & MENAUT, 1974 et FOURNIER & LAMOTTE, 1983). Ce type de calcul vise à prendre en compte de manière aussi précise que possible le transfert de la matière végétale d'une catégorie à l'autre au cours de l'évolution saisonnière de la végétation.

Toutes les données utilisées pour les calculs de production proviennent des zones protégées des troupeaux. On admet que, du fait de sa brièveté, la protection contre la consommation animale n'a pas encore induit de transformation de la végétation. La production ainsi évaluée correspond aux potentialités de la végétation dans l'état où l'a conduite la perturbation du pâturage. Cette approximation, acceptable lors de cette première année de protection, ne le sera plus par la suite. Il est prévisible en effet que les milieux végétaux protégés vont se différencier par rapport à ceux qui resteront soumis au prélèvement par les troupeaux.

Rappelons que l'évaluation de la production dans les parcelles pâturées aurait conduit à des résultats d'un tout autre ordre. On sait en effet que la consommation de la matière végétale par les animaux induit une modification de la production, par croissance compensatoire ou par épuisement des plantes, selon son intensité. Le niveau de production d'un site pâturé dépend donc à la fois des potentialités du milieu et de l'intensité de pâturage.

RÉSULTATS

LES CYCLES SAISONNIERS DES PHYTOMASSES ÉPIGÉES EN L'ABSENCE DE PÂTURE

Jeune jachère à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula* (site 1).— Pendant la période d'étude, entre janvier et décembre 1992, le feu ne passe pas dans ce site. Le cycle de la matière végétale herbacée de cette jeune jachère à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula* offre un aspect assez étalé (FIG. 2). La biomasse s'y accumule assez régulièrement entre mai et septembre, jusqu'à un maximum d'environ 2 t/ha, puis elle décroît. Les précipitations, bien qu'abondantes pour le mois dans son ensemble, ont en effet une répartition irrégulière en juillet (données de la station météorologique du campement ORSTOM de Bondoukuy). On sait que la localisation des racines d'herbes varie en fonction des saisons : pendant la saison des pluies elles se concentrent généralement en surface, surtout dans les sols argileux. Dans ce site les racines, probablement localisées en surface en juillet, n'ont apparemment pas un accès satisfaisant à la réserve hydrique encore disponible au-delà de 10 cm de profondeur. La nécromasse, peu abondante en début d'année, vaut plus de la moitié de la biomasse dès juillet. Elle augmente encore par la suite et atteint en novembre son maximum d'environ 2,3 t/ha, qui est supérieur à celui de la biomasse. Le total de la matière herbacée (phytomasse) augmente régulièrement de mai à septembre jusqu'à un maximum d'environ 3 t/ha, puis stagne jusqu'en novembre avant de décroître.

Jachère de huit ans à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus* (site 2).— En 1992, c'est entre les relevés d'octobre et de novembre que passe le feu dans cette jachère sur sol argileux, dominée par les annuelles *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*. La biomasse augmente sans interruption à partir de mai malgré un fléchissement en juillet, lié à un assèchement du sol argileux jusqu'à 20 cm de profondeur (voir FIG. 3). Le maximum de la biomasse, un peu plus de 5,5 t/ha, se rencontre ici en novembre (FIG. 2). La nécromasse est proportionnellement faible, elle reste toujours inférieure à la moitié de la biomasse ; le maximum observé au mois de décembre vaut environ 2,5 t/ha. La phytomasse augmente pendant toute la période d'observation, son maximum de 7,94 t/ha est largement supérieur à celui du site précédent.

Jachère de quatre ans à *Borreria radiata*, *Cassia mimosoides*, *Loudetia togoensis* et *Ctenium elegans* (site 3).— Dans cette jachère à phorbes sur sol sableux profond proche de la ville de Bondoukuy le feu ne passe pas pendant la période d'étude (janvier à décembre 1992). Le cycle saisonnier de la matière végétale herbacée y est

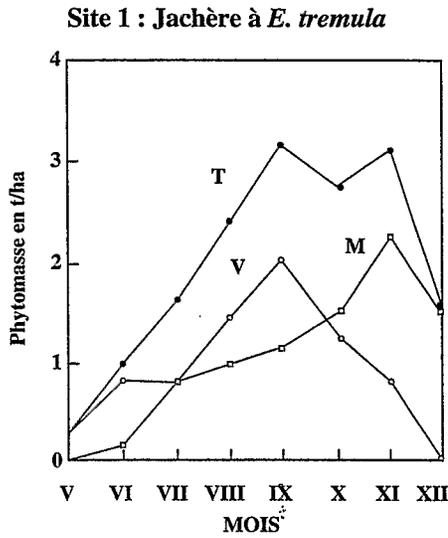


FIG. 2.— Variations saisonnières des phytomasses herbacées aériennes dans les jachères protégées des troupeaux (Bondoukuy, 1992).

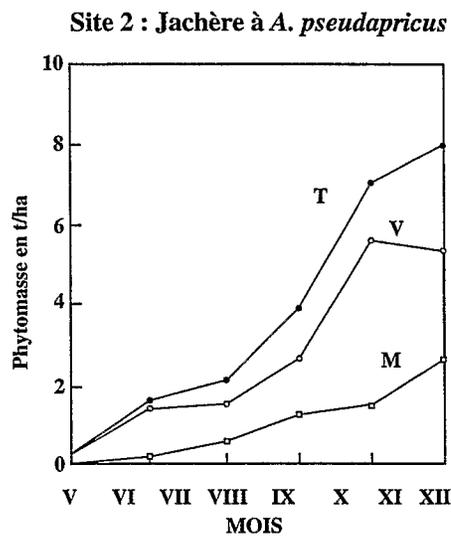
Seasonal variations of above ground herbaceous phytomasses in fallows protected from livestock (Bondoukuy, 1992).

Poids de matière sèche en t/ha

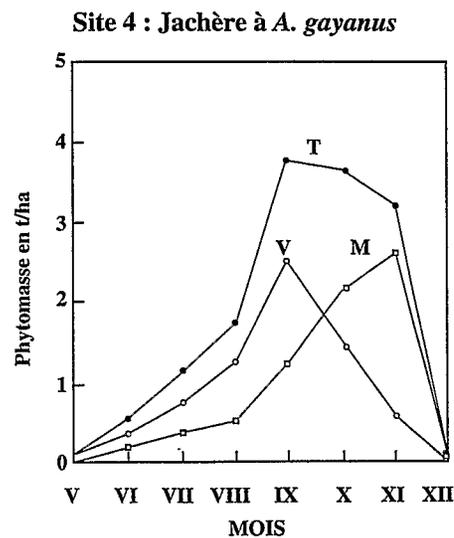
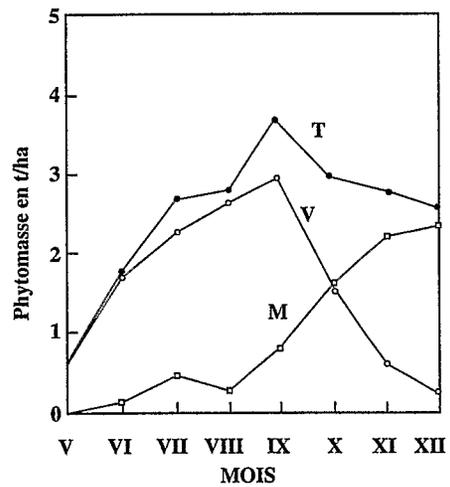
T : matière totale

V : matière vivante

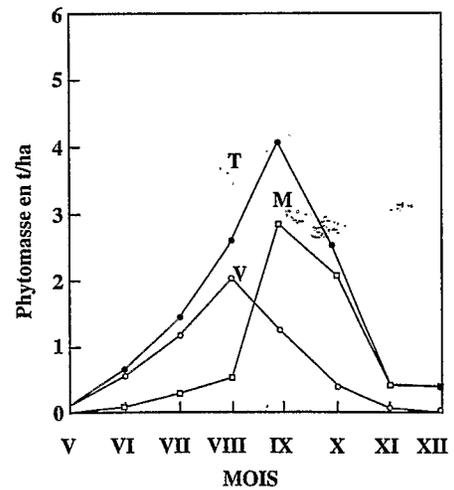
M : matière morte



Site 3 : Milieu à *phorbes*



Site 5 : Milieu à *A. ascinodis*



assez étalé (FIG. 2). La biomasse augmente régulièrement de mai à septembre jusqu'à un maximum de 2,9 t/ha puis elle décroît. Aucun ralentissement n'est perceptible ici en juillet malgré l'assèchement de la couche la plus superficielle du sol (FIG. 3). On sait que l'enracinement est généralement plus profond dans les sols sableux que dans les sols argileux. Il semble qu'ici la réserve hydrique disponible au-delà de 20 cm permette l'alimentation des plantes, contrairement à ce qui est observé pour le site 1. La nécromasse, très faible jusqu'en août, augmente plus rapidement depuis septembre jusqu'à un maximum de 2,3 t/ha en décembre. Elle reste proportionnellement toujours plus faible que dans les sites 1 et 2 entre mai et septembre. La phytomasse atteint en septembre son maximum de 3,6 t/ha puis décroît.

Jachère d'une dizaine d'années à *Andropogon gayanus* (site 4).— Dans la jachère à *Andropogon gayanus*, le feu ne passe pas pendant la période d'étude (janvier à décembre 1992). La biomasse de la strate herbacée augmente assez régulièrement depuis le début des pluies, en mai, jusqu'au mois d'août (FIG. 2) ; l'eau reste d'ailleurs régulièrement disponible dans le sol pendant toute cette période (FIG. 3). A partir d'août-septembre, période de la montaison des plantes, la croissance s'accélère. Le maximum de la biomasse (2,5 t/ha) est atteint en septembre, après quoi une décroissance s'amorce, des valeurs très faibles étant atteintes en décembre. La nécromasse reste faible jusqu'en août puis augmente rapidement jusqu'à son maximum de 2,6 t/ha en novembre avant de décroître brutalement. Le total, ou phytomasse, augmente régulièrement jusqu'en août puis plus rapidement jusqu'à son maximum de 3,8 t/ha en septembre. Un pallier se maintient pendant deux mois puis la phytomasse diminue fortement.

Savane à *Andropogon ascinodis* et *Loudetia togoensis* (site 5).— Dans ce site sur sol gravillonnaire, le feu passe entre le relevé d'octobre et celui de novembre, il détruit la biomasse et ne laisse qu'une faible nécromasse non brûlée. La biomasse augmente assez régulièrement de mai à août jusqu'à son maximum de près de 2 t/ha, puis décroît (FIG. 2). Les plantes ont donc apparemment accès aux réserves hydriques présentes au-delà de 10 cm de profondeur en juillet (FIG. 3). Une faible repousse se fait entre novembre et décembre après le passage du feu. La nécromasse, d'abord très faible jusqu'en août, augmente brusquement jusqu'à son maximum de 2,8 t/ha de septembre, après quoi elle décroît rapidement. Remarquons que le maximum de la nécromasse est bien supérieur à celui de la biomasse. La phytomasse augmente régulièrement entre mai et septembre, où elle atteint son maximum de 4 t/ha, puis décroît.

ESTIMATION DES PHYTOMASSES MAXIMALES, DE LA PRODUCTION PRIMAIRE AÉRIENNE DE LA STRATE HERBACÉE ET DE SON RAPPORT À LA PHYTOMASSE MAXIMALE EN L'ABSENCE DE PÂTURE

Les phytomasses maximales des cinq sites d'étude sont présentées dans le tableau I ; les valeurs s'échelonnent entre 3,17 et 7,94 t/ha. Le maximum des phytomasses se rencontre en décembre dans le site 2, qui a un sol argileux, et en septembre dans tous les autres sites.

Les résultats du calcul de production effectué selon la procédure exposée dans la partie méthodes sont présentés dans le tableau I. Les valeurs s'échelonnent entre 3,69 et 9,61 t/ha. Le rapport entre production primaire aérienne nette et phytomasse maximale s'échelonne entre 1,16 et 1,46, ce qui représente une moyenne de 1,31 (TAB. I).

TABLEAU I.— Estimation de la production* primaire herbacée aérienne dans quelques sites protégés des troupeaux pendant le cycle de croissance de l'année 1992 (savanes de Bondoukuy).

Estimation of herbaceous above ground net primary production in some sites protected from livestock during the growth cycle of 1992 (Bondoukuy savannas).

Site	Production Primaire (PP) annuelle	Phytomasse Maximale (PM) et mois d'obtention	Rapport PP/PM
1	3,69	3,17 (IX)	1,16
2	9,61	7,94 (XII)	1,21
3	4,66	3,67 (IX)	1,27
4	5,48	3,78 (IX)	1,45
5	5,91	4,05 (IX)	1,46

* calcul effectué selon la méthode des accroissements corrigés (voir méthodologie)

PP production primaire en t/ha (poids de matière sèche).

PM phytomasse (matière vivante + matière morte) en t/ha (poids de matière sèche).

DESCRIPTION DES SITES

Site 1 : jachère de trois ans à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula* sur sol sableux.

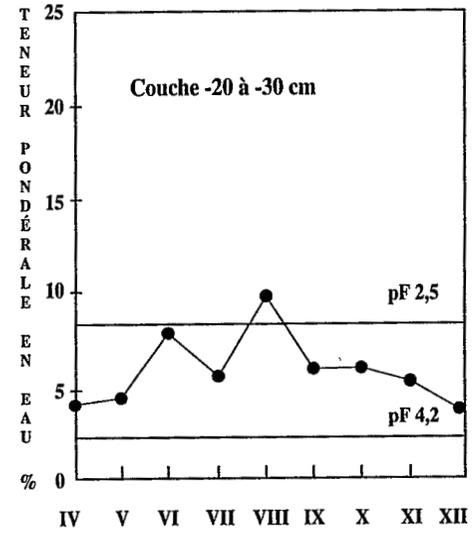
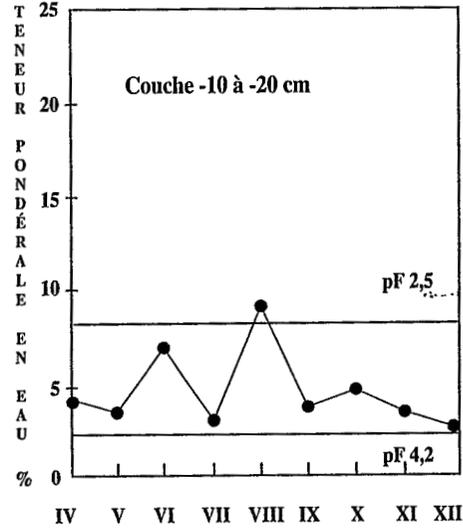
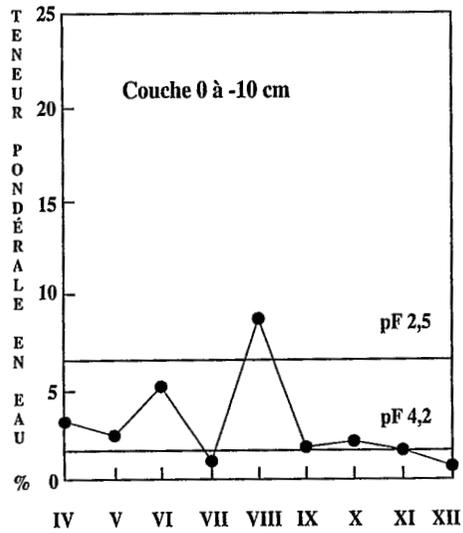
Site 2 : jachère de huit ans à *Andropogon pseudapricus* et *Loudetia togoensis* sur sol argileux hydromorphe.

Site 3 : jachère de quatre ans à *Borreria radiata* et *Cassia mimoides* sous parc à Karité sur sol sableux.

Site 4 : jachère arbutive de dix ans à *Andropogon gayanus* sur sol argilo-sableux hydromorphe.

Site 5 : très vieille jachère (milieu peut-être jamais cultivé) arbutive dense à *Andropogon ascinodis* sur sol gravillonnaire avec horizon induré.

SITE 1 : JEUNE JACHÈRE À *ERAGROSTIS TREMULA*



SITE 2 : JACHÈRE À *ANDROPOGON PSEUDAPRICUS*

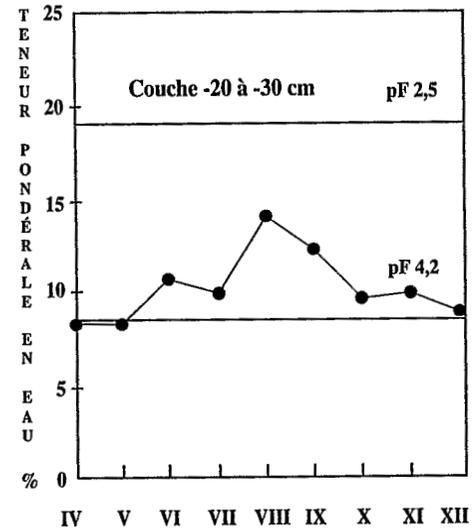
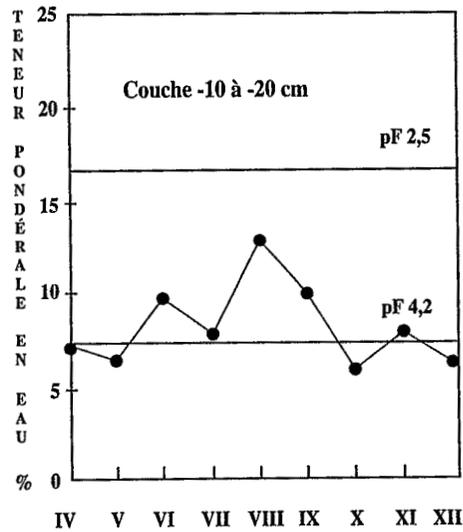
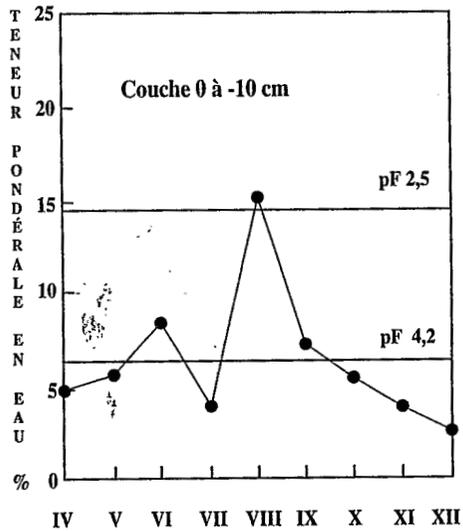
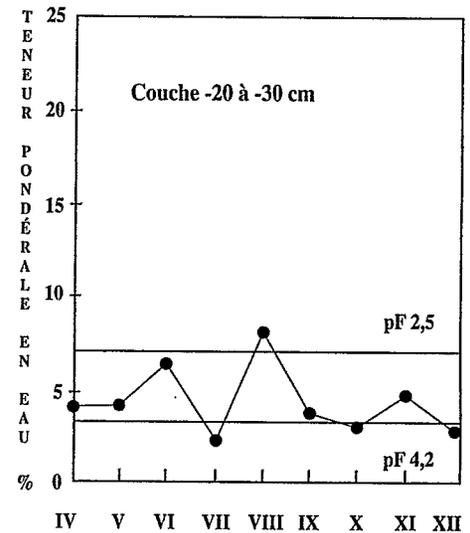
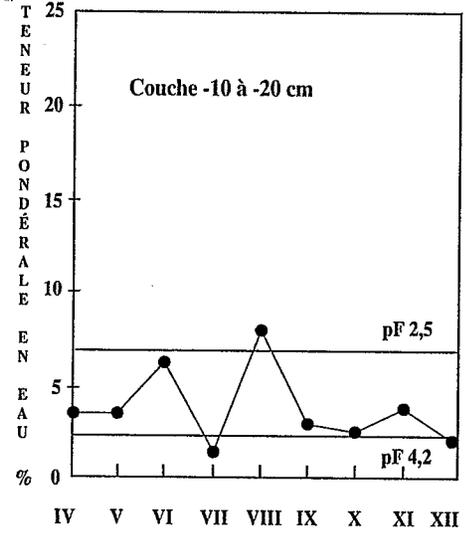
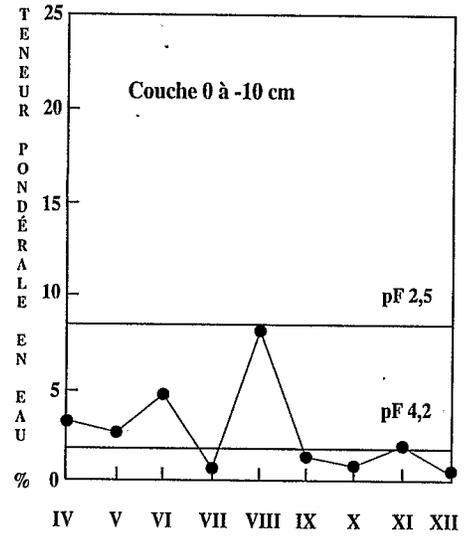


Fig. 3.- Variations saisonnières de l'eau du sol à Bondoukuy (Burkina Faso) en 1992.
Seasonal variations of soil water in Bondoukuy (Burkina Faso) in 1992.

SITE 3 : JACHÈRE À PHORBES (*B. RADIATA*)



SITE 4 : JACHÈRE À *A. GAYANUS*

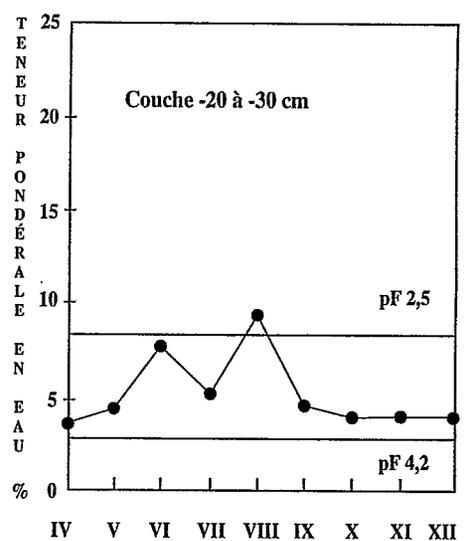
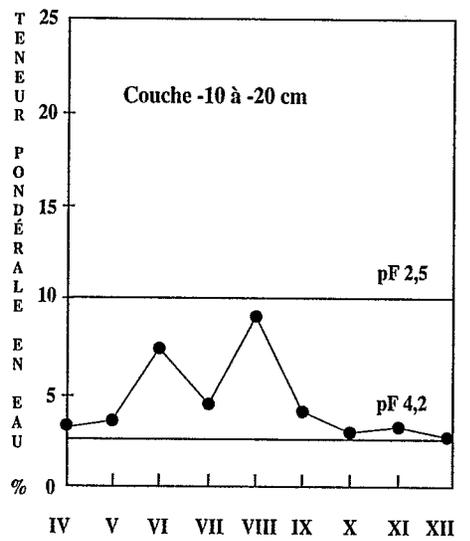
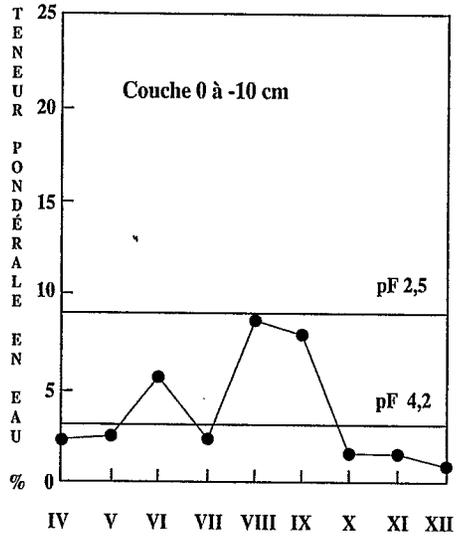


Fig. 3 (suite). - Variations saisonnières de l'eau du sol à Bondoukuy (Burkina Faso).
Seasonal variations of soil water in Bondoukuy (Burkina Faso).

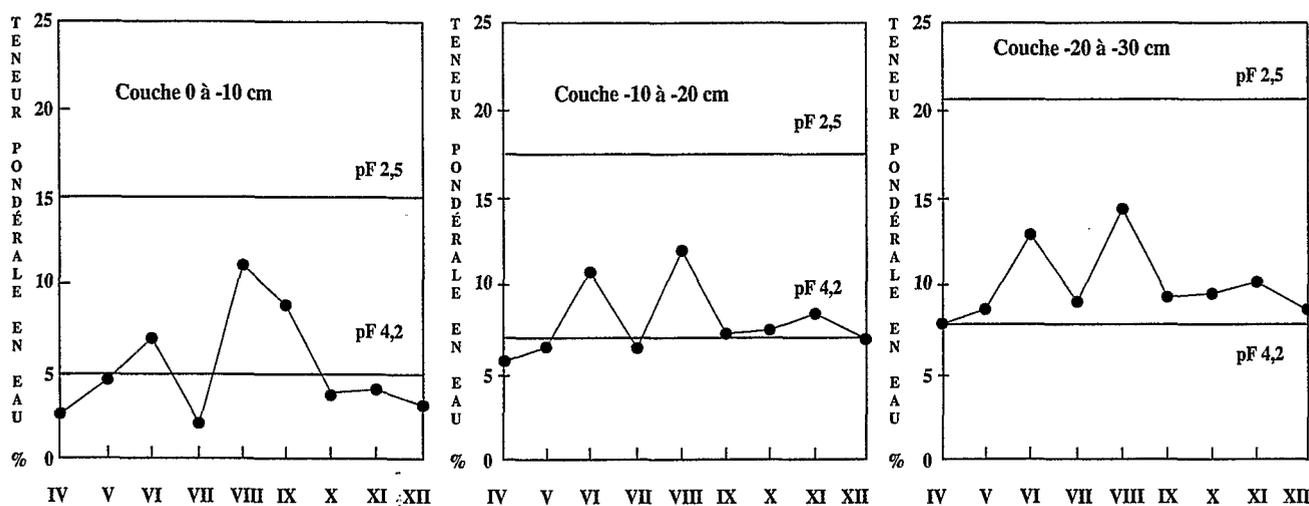
SITE 5 : JACHÈRE À *ANDROPOGON ASCINODIS*

Fig. 3 (suite).— Variations saisonnières de l'eau du sol à Bondoukuy (Burkina Faso).

Seasonal variations of soil water in Bondoukuy (Burkina Faso).

LA DIMINUTION DE PHYTOMASSE LIÉE À LA PÂTURE

Pour permettre la comparaison entre zones protégées et zones pâturées une mesure de phytomasse a été faite en octobre 1992 dans les cinq sites d'étude précédents. Les biomasses (matière vivante) et nécromasses (matière morte) de fourrage y ont été estimées par récolte. Les phytomasses (total de la matière vivante et de la matière morte) et les proportions relatives de la matière morte sont présentées dans le tableau II.

Dans les zones protégées les phytomasses sont comprises entre environ 2,5 et près de 8,0 t/ha. La valeur la plus forte (7,94 t/ha) correspond à une formation à annuelles sur sol argileux (site 2), la plus faible à la savane à *Andropogon ascinodis* (site 5). La jachère à *Andropogon gayanus* (site 3) est intermédiaire, avec 3,66 t/ha, tandis que la jachère des abords immédiats de la ville (site 4) et la jachère de deux ans (site 1) ont toutes deux des phytomasses plus faibles avec respectivement 2,94 et 2,79 t/ha.

Dans la zone pâturée les phytomasses ne sont que de 2,2 à 4,0 t/ha, soit 50 à 90 % des phytomasses potentielles mesurées dans les zones protégées (TAB. II). Les différences de phytomasse observées entre la zone protégée et la zone pâturée ont été mises à l'épreuve d'un test T (SNEDECOR, 1957). Elle sont très significatives (seuil de sécurité 0,001) dans tous les sites. Si l'on considère séparément les fractions vivante (biomasse) et morte (nécromasse), la différence est également significative pour trois

sites : la jeune jachère sur sol sableux (site 1), la vieille jachère sur sols argileux à *Andropogon pseudapricus* et *Loudetia togoensis* (site 2) et la vieille jachère à *Andropogon ascinodis* (site 5). Seules les phytomasses peuvent en revanche être considérées comme statistiquement différentes au seuil de sécurité 0,001 dans les deux autres sites, la jachère à phorbes des abords de Bondoukuy (site 3) et la jachère à *Andropogon gayanus* (site 4). Ceci s'explique par des variances plus élevées et par la précision moindre des mesures sur les fractions biomasse et nécromasse que sur le total. Pour des raisons de coût, la séparation de la matière vivante et de la matière morte n'a en effet été réalisée que sur une partie des placeaux de phytomasse (voir méthodologie).

Entre zone en défens et zone pâturée, la différence de la phytomasse maximale disponible au mois d'octobre représente donc de 0,19 à 3,90 t/ha selon les sites. Ces valeurs représentent de moins de 10 % à près de 50 % de la phytomasse potentielle et de 4 à 40 % de la production potentielle.

DISCUSSION

VALEURS MAXIMALES DES PHYTOMASSES À BONDOUKUY, COMPARAISON AVEC LES MILIEUX PEU ANTHROPOSÉS

Mises à l'épreuve d'un test de classement de rangs de Mann-Whitney (SNEDECOR & COCHRAN, 1957), les phytomasses maximales (TAB. II) ne diffèrent pas de celles des

TABLEAU II.— Estimation des phytomasses maximales et des productions* primaires herbacées aériennes dans quelques savanes faiblement anthropisées de la région de Nazinga (Burkina Faso) au cours des années 1985 et 1986 (d'après FOURNIER 1991).

Evaluation of above ground maximal herbaceous phytomass and of net primary productions in some weakly man-altered savannas of Nazinga region (Burkina Faso) in 1985 and 1986 (after FOURNIER, 1991).

Site		Production Primaire (PP) annuelle	Phytomasse Maximale (PM) et mois d'obtention	Rapport PP/PM
1	(1985)	3,83	3,22 (X)	1,19
1	(1986)	5,90	4,37 (X)	1,16
2	(1985)	4,51	3,45 (X)	1,31
2	(1986)	6,06	5,14 (X)	1,18
3	(1985)	7,47	4,78 (X)	1,56
3	(1986)	8,80	6,73 (X)	1,30
4	(1985)	5,56	5,15 (X)	1,08
4	(1986)	6,70	5,18 (X)	1,29
5	(1985)	3,42	3,20 (X)	1,07
6	(1985)	9,46	7,65 (X)	1,24

* calcul effectué selon la méthode des accroissements corrigés (voir méthodologie).

PP production primaire en t/ha (poids de matière sèche).

PM phytomasse (matière vivante + matière morte) en t/ha (poids de matière sèche).

DESCRIPTION DES SITES

Site 1 : Savane herbeuse à *Andropogon ascinodis* et *Schizachyrium sanguineum* sur sol gravillonnaire.

Site 2 : Savane arbustive à *Gardenia erubescens* sur sol sablo-limoneux.

Site 3 : Savane arborée à *Detarium microcarpum* sur sol limono-sableux.

Site 4 : Savane boisée à *Isobertinia doka* sur sol argilo-limoneux.

Site 5 : Savane arborée à *Crossopteryx febrifuga* sur sol sablo-limoneux.

Site 6 : Formation à herbes annuelles sur cuirasse, faciès à sol profond sur sol limono-argilo-sableux à hydromorphie temporaire.

TABLEAU III.— Comparaison des phytomasses herbacées aériennes entre zones pâturées et zones protégées dans quelques sites de jachères de Bondoukuy (Burkina Faso) en septembre et octobre 1992.

Comparison of above ground herb phytomasses between grazed and protected plots in some fallows in Bondoukuy (Burkina Faso) in September and October 1992.

Site (date)	Zone protégée des troupeaux		Zone pâturée		Proportion	
	D	%M	P	%M	(P/D) %	
1 (oct)	2,79 ± 0,17	47 %	2,25 ± 0,16	28 %	81 %	
2 (nov)	7,02 ± 0,57	20 %	5,96 ± 0,31	32 %	85 %	
2 (déc)	7,94 ± 0,41	33 %	4,04 ± 0,29	25 %	51 %	
3 (oct)	2,95 ± 0,13	13 %	2,76 ± 0,21	13 %	93 %	
4 (oct)	3,66 ± 0,39	30 %	2,76 ± 0,17	28 %	75 %	
5 (oct)	2,52 ± 0,27	26 %	1,68 ± 0,09	15 %	67 %	

D et P phytomasses herbacées (matière vivante ± matière morte) en t/ha (poids de matière sèche).

M % pourcentage de matière morte dans la phytomasse.

DESCRIPTION DES SITES

Site 1 : jachère de trois ans à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula* sur sol sableux.

Site 2 : jachère de huit ans à *Andropogon pseudapricus* et *Loudetia togoensis* sur sol argileux hydromorphe.

Site 3 : jachère de quatre ans à *Borreria radiata* et *Cassia mimosoides* sous parc à Karité sur sol sableux.

Site 4 : jachère arbustive de dix ans à *Andropogon gayanus* sur sol argilo-sableux hydromorphe.

Site 5 : très vieille jachère (milieu peut-être jamais cultivé) arbustive dense à *Andropogon ascinodis* sur sol gravillonnaire avec horizon induré.

savanes de Nazinga (FOURNIER, 1991), qui correspondent au pyroclimax⁽¹⁾ (TAB. III). Rappelons cependant il est délicat de comparer des données obtenues dans des endroits différents lors d'années différentes. En fonction des conditions climatiques les phytomasses maximales d'un site donné peuvent en effet varier d'une année à l'autre dans le rapport d'un à un et demi dans ces régions (voir FOURNIER, 1987, 1991). Si les biomasses maximales n'apparaissent pas non plus différentes de celles des savanes du pyroclimax, la période où elles se placent est en revanche plus précoce d'un mois, septembre au lieu d'octobre (voir FOURNIER, 1991). L'importance relative des nécromasses semble ici plus grande et par ailleurs plus variable que dans les savanes du pyroclimax.

⁽¹⁾Pyroclimax : état d'une communauté végétale qui a atteint un stade d'équilibre durable avec les facteurs climatiques et édaphiques du milieu et dont l'existence est subordonnée à l'action répétée du feu.

CYCLES DES PHYTOMASSES À BONDOUKUY, COMPARAISON AVEC LES MILIEUX PEU ANTHROPIÉS

La forme du cycle de phytomasse des sites étudiés à Bondoukuy les rapproche plus ou moins des savanes faiblement anthropisées qui servent ici de référence.

Par son aspect étalé et par l'importance relative de sa nécromasse, le cycle saisonnier de la phytomasse dans la jachère à *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula* du site 1 se rapproche de celui des savanes naturelles humides de la zone guinéenne de Côte-d'Ivoire (CÉSAR, 1971, 1992). Dans ce site, tout comme dans les savanes humides, coexistent en effet des espèces d'herbes à cycle de croissance différencié, les unes précoces les autres plus

tardives (FIG. 4). L'aspect étalé du cycle de l'ensemble de la strate herbacée est lié dans les deux cas à un décalage dans le temps des maximums de biomasse des diverses espèces. Les deux types de milieux s'opposent cependant nettement par d'autres caractéristiques. Dans les savanes guinéennes les phytomasses sont presque deux fois plus élevées et les espèces sont des pérennes au cycle de croissance ne s'interrompant que sur une période très courte. Dans la jachère soudanienne à annuelles étudiée ici, l'arrêt de croissance est bien plus long, puisqu'il correspond en gros aux cinq à six mois de saison sèche.

Parmi les communautés végétales du pyroclimax de la zone soudanienne, c'est aux formations à annuelles sur cuirasses à hydromorphie temporaire que ressemble le plus la jachère à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus* du site 2, tant par sa composition floristique que par l'aspect de son cycle (voir FOURNIER, 1987, 1991). Dans les milieux naturels sur sol mince de ces régions, les phytomasses atteignent souvent ainsi des valeurs élevées. La présence d'une communauté d'herbes annuelles de sols squelettiques sur le sol argileux relativement profond de cette jachère traduit ici une forte perturbation. Aux abords immédiats de la jachère, une très petite surface s'est trouvée fortuitement exempte de mise en culture. Bien qu'elle soit de petite taille, pâturée et soumise à d'importants prélèvements de bois, elle donne une idée de la végétation originelle de la zone. On y trouve des espèces ligneuses variées et de nombreuses pérennes, dont le recouvrement basal est important. La forte dissemblance entre ce petit témoin d'un état de pression anthropique moindre et la jachère étudiée montre combien ce dernier site est éloigné d'une formation du pyroclimax.

Dans la jachère à phorbes du site 3 comme dans la très jeune jachère du site 1, l'étalement du cycle fait penser aux savanes humides. Il est également dû ici à la coexistence d'espèces à cycles différenciés (voir FIG. 4). La principale différence avec le site 1 est cependant la faiblesse de la nécromasse, qui s'explique par la dominance des phorbes (*Borreria stachydea*, *Tephrosia sp.*, *Cassia mimosoides*). Chez les espèces non graminéennes, les organes morts et desséchés se détachent en effet rapidement des plantes et disparaissent ; ils n'appartiennent alors plus à la nécromasse. Sur les graminées, les feuilles sèches peuvent en revanche persister plusieurs mois (voir FOURNIER, 1991). Remarquons que la graminée dominante, *Loudetia togoensis*, est une annuelle des sols squelettiques du pyroclimax. La phorbe la plus abondante, *Borreria radiata*, est très peu abondante dans les formations du pyroclimax. Elle passe pour indicatrice de parcours : sa présence serait liée au surpâturage par les troupeaux domestiques (CÉSAR, 1992). La phorbe de second rang en abondance, *Cassia mimosoides*, a une répartition très large, puisqu'on la rencontre tant dans les savanes guinéennes humides du contact avec la forêt dense qu'au Sahel. L'abondance des phorbes est un caracté-

rière souvent cité comme indice de dégradation des savanes pâturées (HOFFMANN, 1985 ; CÉSAR, 1992).

Dans la jachère d'une dizaine d'années à *Andropogon gayanus* (site 4), les phytomasses herbacées évoluent selon un schéma saisonnier comparable à celui des savanes peu dégradées à herbes pérennes de la zone soudanienne du pays (voir les données de FOURNIER, 1987, 1991, à Nazinga). Dans ce site, l'essentiel de la phytomasse herbacée correspond d'ailleurs à une graminée pérenne, *Andropogon gayanus* (FIG. 3). Remarquons que cette espèce, typique des stades de reconstitution dans la succession postculturale, est étrangère aux communautés herbacées non anthropisées de ces régions. La seule différence notable entre ce cycle et celui des milieux du pyroclimax est la plus grande importance relative de la nécromasse dans le tapis herbacé. Dans la reconstitution du milieu, le retour à un cycle de phytomasse herbacée de savane précède la reconstitution floristique, grâce à l'implantation d'une pérenne étrangère aux communautés du pyroclimax.

Le cycle de la phytomasse du milieu à *Andropogon ascinosidis* et *Loudetia togoensis* du site 5 ressemble à celui des milieux peu anthropisés, comme ceux étudiés par FOURNIER (1987, 1991) à Nazinga au Burkina Faso et à Ouango-Fitini en Côte-d'Ivoire. L'importance relative de la nécromasse oppose cependant cette formation aux savanes peu anthropisées. Malgré la longue durée de l'abandon après culture (si la zone a réellement été cultivée) et son aspect relativement bien reconstitué, la proportion en biovolume des espèces pérennes est ici en fait toujours bien inférieure à 50 %. D'après les données de FOURNIER dans les savanes de Nazinga (non publié), le biovolume des pérennes est toujours proportionnellement plus élevé dans les milieux plus naturels, y compris sur sols gravillonnaires. En fait la graminée annuelle *Loudetia togoensis*, qui codomine ici avec *Andropogon ascinosidis*, est une espèce typique des habitats sur sol squelettique dans les formations de pyroclimax ; ce taxon n'occupe pas ici son habitat naturel. C'est à son abondance et à la précocité de son cycle phénologique qu'est liée l'importance de la nécromasse (voir FIG. 4). Dans les savanes du pyroclimax certaines espèces annuelles, comme *Hyparrhenia involucreata*, peuvent certes être abondantes, mais leurs cycles, bien plus tardifs, ne comportent pas une telle accumulation précoce de nécromasse (FIG. 5). Ce site, que l'on peut considérer comme l'une des étapes les plus avancées de reconstitution des savanes dans le contexte de forte anthropisation de Bondoukuy, est donc encore assez éloigné d'un véritable pyroclimax. S'il n'a jamais été cultivé, on doit d'ailleurs plutôt le considérer comme un stade de dégradation du pyroclimax sous l'effet du pâturage. Remarquons par ailleurs que l'état de reconstitution avancé (ou de conservation) de la végétation de ce site est lié au caractère gravillonnaire de son sol. Dans ces régions à forte empreinte humaine, des végétations aussi proches du pyroclimax ne se rencontrent en

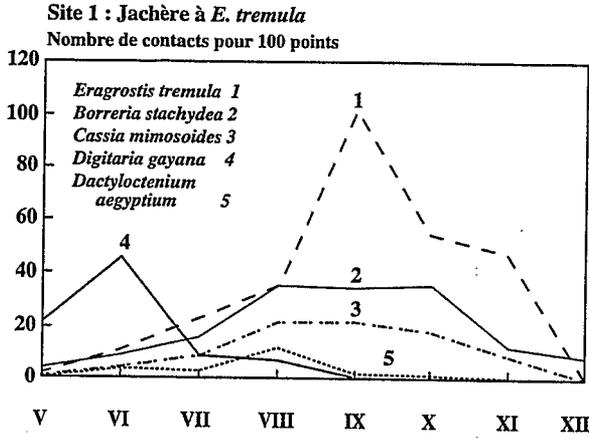
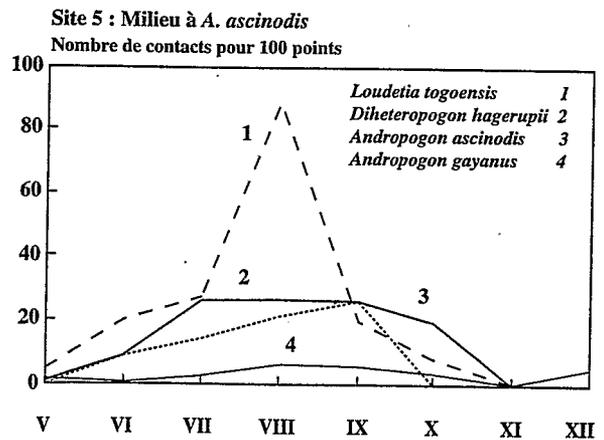
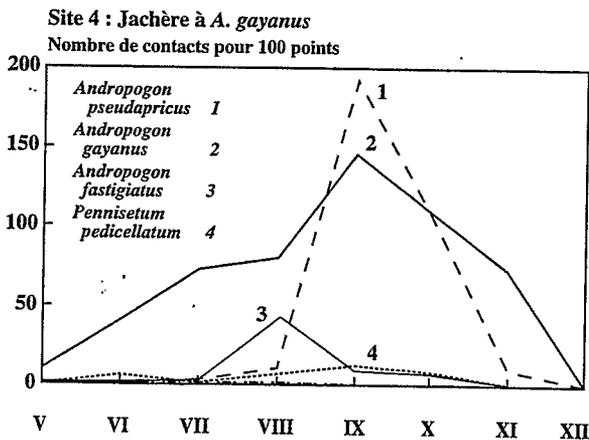
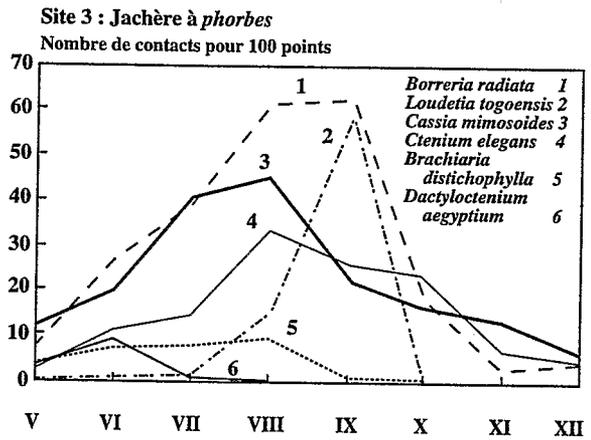
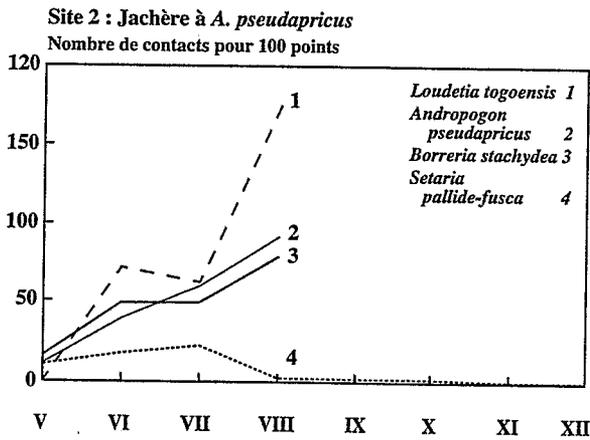
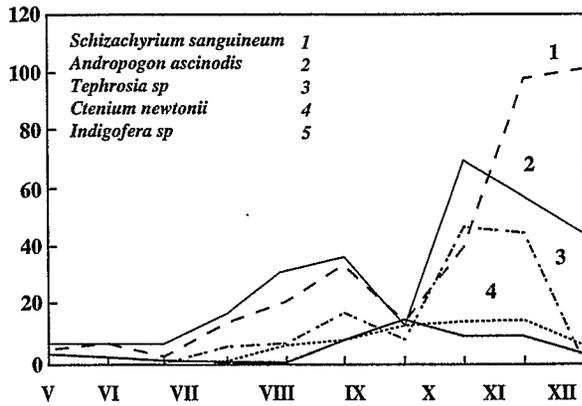


FIG. 4.- Cycle saisonnier des espèces dominantes dans quelques jachères protégées des troupeaux (Bondoukuy, 1992, Burkina Faso).

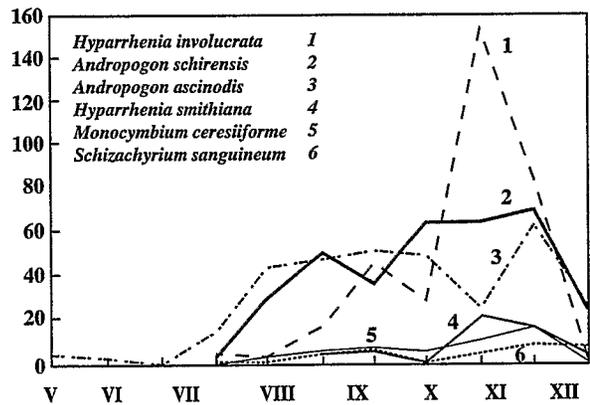
Seasonal growth cycle of the dominating herb species in some fallows protected from livestock (Bondoukuy, 1992, Burkina Faso).



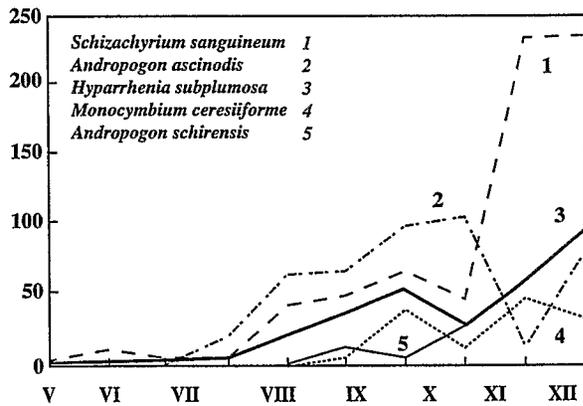
Savane herbeuse sur plateau cuirassé
Nombre de contacts pour 100 points



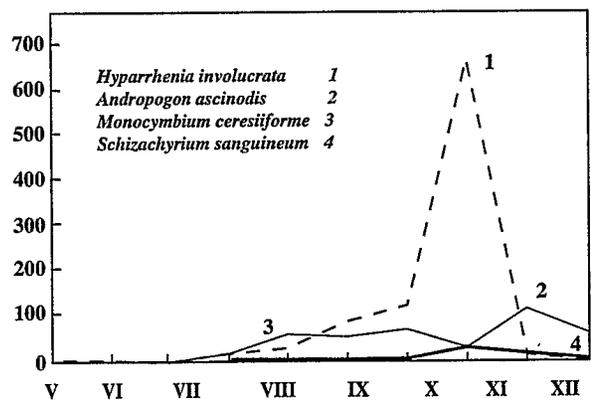
Savane boisée à *Isobertinia doka*
Nombre de contacts pour 100 points



Savane arbustive à *Gardenia erubescens*
Nombre de contacts pour 100 points



Savane arborée à *Detarium microcarpum* et *Terminalia laxiflora*
Nombre de contacts pour 100 points



Savane boisée à *Terminalia laxiflora* et *Crossopteryx febrifuga*
Nombre de contacts pour 100 points

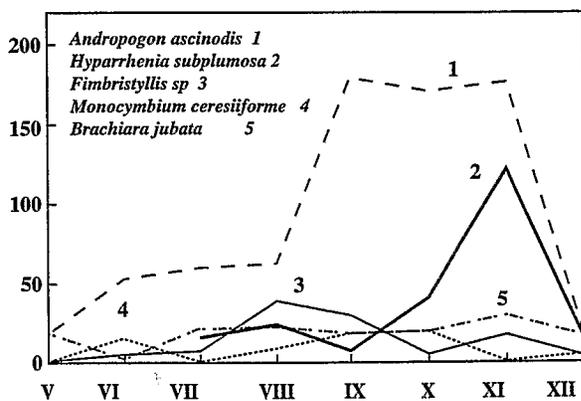


FIG. 5.- Cycle saisonnier des espèces dominantes dans quelques milieux de savanes soudanaises peu anthropisées (Nazinga, 1986, Burkina Faso)

Seasonal growth cycle of herb species dominating in some weakly man-altered Sudanian savannas (Nazinga, 1986, Burkina Faso)

effet que sur des sols à aptitude culturale mauvaise ou médiocre ; il n'existe que très peu de jachères âgées sur sol moyen ou profond (voir OUEDRAOGO, 1993).

PRODUCTION PRIMAIRE, COMPARAISON AVEC LES SAVANES SOUDANIENNES FAIBLEMENT ANTHROPISEES

L'ordre de grandeur des productions observées à Bondoukuy (3,69 t/ha à 9,5 t/ha) est très proche de celui des savanes du pyroclimax étudiées à Nazinga par FOURNIER (1987, 1991). Un test de classement de rang de Mann-Whitney (SNEDECOR & COCHRAN, 1957) ne permet pas de rejeter l'hypothèse de similitude des deux échantillons.

Le rapport entre production primaire et phytomasse maximale est compris entre 1,16 et 1,46 selon les sites, soit en moyenne 1,31. Ces valeurs sont également très proches de celles évaluées selon la même procédure par FOURNIER (1991, p. 233) pour les savanes soudaniennes du pyroclimax. Le même test statistique appliqué à ces données ne permet pas non plus de considérer les deux séries comme différentes.

Rappelons cependant que dans les milieux de savane les productions, comme les phytomasses, sont sujettes à des fluctuations interannuelles liées à celles du climat d'un ordre de grandeur de 1,5 (FOURNIER, 1991). Pour qu'une différence entre sites soit mise en évidence par de telles mesures il faudrait qu'elle soit importante. Une différence plus faible ne pourrait être décelée qu'en travaillant sur des données appariées (séries de données réunies dans les deux points lors d'années à mêmes caractéristiques pluviométriques).

Si l'on excepte la jachère à *Andropogon pseudapricus* sur sol argileux (site 2), la production est d'autant plus élevée que le stade de reconstitution vers la savane est avancé (TAB. I). On peut également remarquer que le rapport entre la production et la phytomasse maximale augmente avec le degré de maturité du milieu. La valeur la plus faible (1,16) correspond à la jeune jachère de 3 ans (site 1), viennent ensuite les jachères de 4 et 8 ans (sites 3 et 2) avec 1,27 et 1,21, puis les milieux à herbes pérennes avec 1,45 et 1,46 (sites 4 et 5). Ces données mettent donc en évidence une tendance claire et conforme aux idées admises. Au cours de la succession postculturale et sur un type de sol donné, la production des jachères augmente au fur et à mesure qu'elles évoluent vers les savanes du pyroclimax. Le site 2, qui appartient à une autre unité de paysage, a une production plus élevée que les autres à cause de son sol argileux chimiquement plus riche. Il s'intègre cependant bien au reste des données en ce qui concerne le rapport de la production à la phytomasse maximale (TAB. I).

Les données réunies en 1992 à Bondoukuy montrent que les productions des milieux anthropisés de jachère sont assez proches de celles des milieux naturels des

mêmes zones écologiques, compte tenu des importantes fluctuations interannuelles. Elles ne confirment donc pas l'idée souvent avancée qu'il s'agit de milieux à potentialité productive particulièrement faible. Ces données soutiennent en revanche l'idée que la production augmente au cours de la succession postculturale. De ceci on peut raisonnablement conclure que ces milieux anthropisés ont une production potentielle plus faible que les milieux naturels mais que l'ordre de grandeur de la différence n'excède cependant pas la variation interannuelle normale.

PRÉLEVEMENT PAR LES TROUPEAUX

Le présent travail montre par ailleurs que le prélèvement d'herbe par les troupeaux domestiques est à la fois important et hétérogène. La différence de phytomasse entre partie pâturée et partie protégée est comprise entre 0,19 et 3,90 t/ha selon les sites, c'est-à-dire entre moins de 10 % et près de 50 % de la phytomasse potentielle et entre 4 et 40 % de la production primaire potentielle.

Ce type de données ne permet certes pas l'évaluation précise du prélèvement des troupeaux, dont l'estimation est difficile à partir de la seule étude de la strate herbacée. La valeur approchée grossière qu'elles fournissent montre toutefois que ce prélèvement dépasse dans certains sites la moitié de la production épigée potentielle annuelle. Comparée aux estimations du prélèvement par les grands herbivores sauvages, ces valeurs paraissent élevées. DESHMUKH (1986) présente des estimations de la consommation de ces animaux dans cinq écosystèmes herbacés d'Afrique recevant annuellement de 250 à 1300 mm de pluie. Lors d'années moyennes le prélèvement n'excéderait pas 2 à 10 % de la production nette épigée. FOURNIER (1991) estime que cette consommation représente tout au plus 10 ou 20 % de la production épigée annuelle dans les savanes du Ranch de gibier de Nazinga (zone soudanienne du Burkina Faso). De telles valeurs semblent en revanche assez habituelles dans les milieux soudaniens pâturés. Les travaux d'OHIAGU *et al.* (1979) au Ghana, par exemple, conduisent à estimer à environ 30 % de la production primaire la consommation des troupeaux dans des savanes soudaniennes plus humides que celles de Bondoukuy.

L'hétérogénéité du prélèvement par les troupeaux ne doit pas étonner. Dans la région de Bondoukuy, comme dans toutes les formations herbacées pâturées, la fréquentation par les animaux est très variable selon les sites car elle dépend de facteurs très divers. Ce peuvent être des facteurs directement liés aux plantes et à leurs caractéristiques (goût, valeur nutritive, cycle phénologique...) ou des facteurs plus complexes (proximité des points d'abreuvement et des aires de parcage, facilité d'accès en période de culture...). Les premières informations sur l'utilisation du milieu par les troupeaux domestiques aux alentours du village de Bondoukuy ont été données par KIÉMA (1992).

CONCLUSION

Comparée aux savanes soudaniennes du pyroclimax et d'après les données du cycle de croissance de 1992, la strate herbacée des milieux anthropisés de la région de Bondoukuy se caractérise au total par :

- une flore composée en partie d'espèces de milieux plus secs (espèces de zones phytogéographiques plus septentrionales ou de sols squelettiques des mêmes régions),
- des maximums de matière végétale (phytomasse, biomasse, nécromasse) du même ordre de grandeur,
- des cycles plus étalés ou plus précoces,
- une quantité relative de nécromasse plus variable entre sites et souvent plus élevée,
- une production primaire du même ordre de grandeur.

Les données présentées confirment l'idée généralement admise d'une augmentation de la biomasse maximale et de la production de la strate herbacée au cours de la reconstitution postculturale. Elles montrent aussi que le rapport de la production à la phytomasse maximale augmente avec le degré de maturité du milieu. Ceci va de pair avec le passage d'un fonctionnement énergétique de végétation dominée par les annuelles à celui d'une végétation dominée par les pérennes. La production des végétations herbacées pérennes, qui sont le pyroclimax de ces régions, est donc plus efficace que celle des végétations annuelles. Des études diachroniques en cours vont permettre de vérifier si les biomasses, productions et rapports augmentent bien au cours du temps sur un site donné en fonction de la maturation de sa végétation.

BIBLIOGRAPHIE

- CÉSAR, J., 1971.- *Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (moyenne Côte-d'Ivoire)*. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Paris VI, 95 p.
- CÉSAR, J., 1992.- *La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*. IEMVT, Maisons-Alfort, 671 p.
- CÉSAR, J. & MENAUT, J.C., 1974.- *Le peuplement végétal*. Bulletin de liaison des chercheurs de Lamto, numéro spécial, 2, laboratoire de Zoologie, E.N.S., Paris, 161 p.
- DAGET, PH. & POISSONET, J., 1969.- *Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques*. CNRS-CEPE, document n° 48, Montpellier, 67 p.
- DESHMUKH, I.K., 1986.- *Ecology and tropical biology*. Blackwell Scientific Publications, 387 p.
- DEVINEAU, J.L., FOURNIER, A. & KALOGA, B.- *Les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (sud-est burkinabè)*. Présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (SPOT). ORSTOM (à paraître).
- DIALLO M.S.- *Biologie et écologie de la graminée Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng en zone soudanienne du Burkina Faso. Cas des savanes de Bondoukuy*. Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou (en préparation).
- DIJIMADOUM, M., 1993.- *Adventices des cultures dans la région de Bondoukuy : étude de la flore, de l'écologie et de la nuisibilité*. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Institut du développement rural, université de Ouagadougou, 91 p. + annexes.
- FOURNIER, A., 1987.- Cycle saisonnier de la phytomasse et de la production herbacée dans les savanes soudaniennes de Nazinga (Burkina Faso). Comparaison avec d'autres savanes ouest-africaines, *Bull. Ecol.*, 18 (4) : 409-430.
- FOURNIER, A., 1991.- *Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variations selon un gradient climatique*. ORSTOM éditeur, Paris, Etudes et thèses, 312 p.
- FOURNIER, A. & LAMOTTE, M., 1983.- Estimation de la production primaire des milieux herbacés tropicaux. *Ann. Univ. Abidjan, Série E*, 17 : 8-38.
- HOFFMANN, O., 1985.- *Pratiques pastorales et dynamique du couvert végétal en pays lobi (Nord-est de la Côte-d'Ivoire)*. Editions de l'ORSTOM, Paris, Travaux et documents n° 189, 355 p.
- KIÉMA, S., 1992.- *Utilisation pastorale des jachères dans la région de Bondoukuy (zone soudanienne, Burkina Faso)*. Mémoire de DESS Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université de Paris Val de Marne, UFR de sciences, 89 p. + annexes.
- KIÉMA, S., 1993.- *Enquête auprès des agropasteurs sur les feux de brousse dans les pâturages naturels de Bondoukuy (zone soudanienne du Burkina Faso)*. Multigraphié, IRBET/ORSTOM Ouagadougou, 14 p.
- LAMOTTE, M. & BOURLIÈRE, F., 1967.- *Problèmes d'écologie, écosystèmes terrestres*. Masson et Cie, Paris, 1-16.
- LIETH, H., 1968.- *The determination of plants dry matter production with special emphasis on the underground parts*. In : Fonctionnement des écosystèmes terrestres au niveau de la production primaire. Actes du colloque de Copenhague, UNESCO, 179-184.
- LONG, G., POISSONET, P., POISSONET, J., GODRON, M. & DAGET, Ph., 1970.- *Méthodes d'analyse par points de la végétation prairiale dense. Comparaison avec d'autres méthodes*. CNRS-CEPE, Montpellier, document n° 55., 32 p.
- OHIAGU, C.E. & WOOD, T.G., 1979.- Grass production and decomposition in Southern Guinea savanna, Nigeria. *Oecologia*, 40 : 155-165.
- OUEÛRAOGO, M., 1993.- *Ecologie comparée de deux espèces de graminées pérennes, Andropogon ascinioides C. B. Cl. et Schizachyrium sanguineum (Retz) Alston dans la région de Bondoukuy*. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Institut du développement rural, université de Ouagadougou, 91 p.
- POISSONET, J. & CÉSAR, J., 1972.- Structure spécifique de la strate herbacée dans la savane à palmier rônier de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan, E5 (1) : 577-601*.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G., 1957.- *Méthodes statistiques*. (6^{ème} édition). Traduit par BOELLE, H. & CAMHAJI, E. Action de Coopération technique agricole, Paris, 649 p.
- WHITE, F., 1986.- *La végétation de l'Afrique*. ORSTOM/UNESCO, 384 p.+ carte.
- ZABRÉ, S., 1993.- *Biologie, écologie et structure des populations de Isoberlina doka Craib. & Stapf dans la région de Bondoukuy*. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Institut du développement rural, université de Ouagadougou, 70 p. + annexes.

ABRIDGED ENGLISH VERSION

Most of the Sudanian savannas of the region of Bondoukuy (about 30 inhabitants per km²) have been or are presently cultivated. Livestock (mainly bovines : about 15 animals per km²) are feeding on areas free from cultivated fields. The vegetation is then under a strong pressure. Bush-fire is known throughout the region. In 1992 the rainfall reached 847 mm with a maximum in July (Fig. 1).

Five sites have been chosen for the study. Site 1, on a sandy soil, has been abandoned for three years, after six years of cultivation ; it is dominated by *Dactyloctenium aegyptium* and *Eragrostis tremula*,

the quite rich tree layer is reduced to sproutings. Site 2, on a clayey soil, has been abandoned for eight years after about ten years of cultivation ; it is covered with *Loudetia togoensis* and *Andropogon pseudapricus* with only some shea trees (*Butyrospermum paradoxum*). Site 3 has been abandoned for four years after more than one cultivation-fallow cycle ; it is now dominated by *Borreria radiata* and *Cassia mimosoides* with only some shea trees. Site 4, on a sandy-clayey soil, is a ten-year fallow after ten years of cultivation ; it is dominated by *Andropogon gayanus* with a tree cover of about 25 %. Site 5, on a shallow gravelly soil, is an old fallow abandoned for more than 20 or 30 years or a never cultivated savanna ; it is dominated by *Andropogon asciodis* and *Loudetia togoensis* with a tree cover (various species) of about 50 %.

The seasonal cycle of above ground phytomass has been followed monthly by point-quadrat method in plots protected from livestock and in adjacent plots that are freely grazed (FIG. 2). Harvesting of herb layer once or twice a year provides the reference values for evaluating the epigeous phytomass with point-quadrat

measures. Primary productivity is calculated from biomass and necromass variation between two measures.

In some of these sites the growth of the herb layer is slowed in July by the shortage of water in the soil (FIG. 3). The maxima of phytomass (TAB. I) are encountered in September, October or November, they range from about 3 to almost 8 t/ha (FIG. 2). In some sites the rather flat form of the growth curves is due to the coexistence of species with different phenology, some having early and other late cycles (FIG. 4). Maxima of biomass (2 to 5,5 t/ha) are always encountered in September. The net primary productions range between 3,69 and 9,61 t/ha/ year (TAB. I). Compared to data from protected savannas of the same climatic zone, these figures seem only slightly lower. The livestock intake, roughly estimated from the difference between protected and grazed plots, is high and heterogenous. It ranges from 10 to 50 % of the maximum phytomass and from 4 to 40 % of the net primary production of above ground parts. The first studies show a strong seasonal pattern in the landuse by the livestock (KIÉMA, 1992).